

# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### PARQUE EÓLICO ALLUEVA

<b>Nombre de la instalación:</b>	PE ALLUEVA
<b>Provincia/s ubicación de la instalación:</b>	TERUEL
<b>Nombre del titular:</b>	ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.
<b>CIF del titular:</b>	B-61234613
<b>Nombre de la empresa de vigilancia:</b>	TESTA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE S.L.
<b>Tipo de EIA:</b>	ORDINARIA
<b>Informe de FASE de:</b>	EXPLOTACIÓN
<b>Periodicidad del informe según DIA:</b>	CUATRIMESTRAL
<b>Año de seguimiento nº:</b>	AÑO 4
<b>Nº de informe y año de seguimiento:</b>	INFORME Nº 3 DEL AÑO 4
<b>Período que recoge el informe:</b>	SEPTIEMBRE 2023 - DICIEMBRE 2023

TESTA Calidad y Medio ambiente S.L.

www.testa.tv | Pza. Madrid 3, 6º Izq. 47001 Valladolid | info@testa.tv | 983 157 972



1.	INTRODUCCIÓN .....	3
1.1	OBJETIVO .....	3
1.2	DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE .....	3
2.	DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.1.	PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO .....	6
2.2.	UBICACIÓN .....	6
2.3.	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO .....	6
2.4.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO .....	8
3.	EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN .....	10
4.	METODOLOGÍA.....	12
4.1.	REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO .....	12
4.2.	SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS .....	12
4.2.1	Seguimiento de siniestralidad .....	13
4.2.2	Mortandad estimada.....	15
4.2.3	Seguimiento de especies vivas .....	15
4.2.4	Seguimiento de quirópteros.....	15
4.3.	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN .....	16
5.	RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO .....	18
5.1	SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS .....	18
5.2	SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA .....	19
5.2.1	Seguimiento de mortandad.....	19
5.2.2	Tasa de mortandad.....	20
5.2.3	Mortandad estimada.....	20
5.2.4	Censo de aves.....	23
5.3	SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS.....	26
5.4	SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE.....	26
5.5	SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL.....	27
5.6	SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN.....	28
5.7	SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN .....	28
6.	INCIDENTES .....	31
7.	VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES.....	32
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	34
	ANEXOS .....	36
	ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS	
	ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO	
	ANEXO III: PLANOS	
	ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD	
	ANEXO V: INFORME DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 OBJETIVO

El objeto del presente informe es dar cumplimiento a la Resolución de 1 de agosto de 2018, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se hace pública la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”, promovido por Enel Green Power España, S.L.U. Esta Resolución señala en su punto 20 relativo a la vigilancia ambiental: *“se remitirán informes cuatrimestrales relativos al desarrollo del plan de vigilancia ambiental, los cuales estarán suscritos por el titulado especialista en medio ambiente responsable de la vigilancia y se presentarán en formato papel y en formato digital”*.

En este informe se recogen, además de los datos correspondientes al tercer cuatrimestre, un análisis de los datos obtenidos a lo largo del ciclo anual correspondiente al año 2023.

El alcance del informe, en referencia a las instalaciones indicadas en el párrafo anterior a su vez indicadas en la Resolución, se limita al parque eólico citado.

El desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental es un requisito reglamentario que viene desarrollado en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013, que especifica que “el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, preventivas y correctoras y compensatorias contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental tanto en la fase de ejecución como en la de explotación”.

Los objetivos que debe cumplir el programa en la fase de explotación, definidos en el punto 7b) del Anexo VI de la Ley 21/2013, son los siguientes:

- Verificar la correcta evolución de las medidas aplicadas en la fase de obras.
- Realizar el seguimiento de la respuesta y evolución ambiental del entorno a la implantación de la actividad.
- Alimentar futuros Estudios de Impacto Ambiental.

Con el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental en su fase de funcionamiento, se comprueban los efectos medioambientales que provoca la presencia y el funcionamiento del parque eólico, así como el grado de eficacia de las medidas correctoras y protectoras propuestas tanto en el Estudio de Impacto Ambiental (incluyendo el propio Programa de Vigilancia Ambiental), como en la Resolución del INAGA.

### 1.2 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA VIGENTE

La documentación de referencia y normativa vigente más relevante tenida en cuenta para la elaboración del presente informe de PVA del parque eólico “Allueva” ha sido la siguiente:

- *Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”.*
- *Libro Rojo de las Aves de España, 2021 (SEO/BirdLife).*
- *Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Boletín Oficial de Aragón, de 14 de septiembre de 2022).*
- *Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados, derogando la Orden de 28 de febrero de 1989, por la que se regula la gestión de aceites usados, modificada por la Orden de 13 de junio de 1990.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*
- *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.*
- *Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.*
- *Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- *Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.*
- *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.*
- *Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del R.D. 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.*
- *Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*
- *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.*
- *Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.*
- *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.*

- *Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*
- *Real Decreto 34/2023, de 24 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, aprobado mediante el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre; y el Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos*

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

### 2.1. PROPIEDAD DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico “Allueva” es propiedad de ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L., con CIF B-61234613 y domicilio a efecto de notificaciones en la calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042 de Madrid.

### 2.2. UBICACIÓN

El Parque Eólico “Allueva” se encuentra en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría en Teruel. Las poblaciones más cercanas al parque eólico son Allueva, Anadón, Fonfría, Rudilla y Salcedillo.

El acceso se realiza a través de un camino existente desde la carretera regional A-2511, pk 29, entre Allueva y Fonfría.



Ilustración 1. Ubicación del parque eólico

### 2.3. CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO

El parque eólico “Allueva” no afecta a espacios protegidos y/o catalogados como Espacios Naturales Protegidos (ENP), Red Natura 2000, Ramsar, Humedal de Aragón, Áreas importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA), Lugares de Interés Comunitario (LIC) o Reserva de la Biosfera. El Lugar de Importancia Comunitaria más cercano es el LIC "Sierra de Fonfría" (ES2420120), situado a 2 km al sur del parque eólico, y la Zona de Especial Conservación para las Aves

más cercana es la ZEPA "Desfiladeros del Río Martín" (ES0000303), situada a 16 km al este del aerogenerador más cercano.

En el área se encuentran los siguientes Hábitats de interés Comunitario (HIC) no prioritarios:

- HIC 9340: Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.
- HIC 8211: pendientes rocosas calizas con vegetación casmofítica de *Asplenion petrarchae*.
- HIC 9240: robledales ibéricos de *Aceri – quercetum fagineae*.

El parque eólico se sitúa en un enclave sin aprovechamiento agrícola, donde predominan las áreas cubiertas por vegetación natural, en su mayoría de porte arbustivo y herbáceo. Como elemento vegetal más característico encontramos las sabinas negras (*Juniperus phoenicea*), de manera abundante, pero no conformando una masa continua. Aparecen otras especies arbustivas de porte elevado o arbóreas como encinas (*Quercus ilex*), quejigo (*Q. faginea*), espino (*Rhmanus pumilis*), enebro (*Juniperus communis*), guillomo (*Amelanchier rotundifolia*) y arce (*Acer monspessulanum*), entre otras especies. En el estrato inferior predomina el cambrón (*Erinacea anthyllis*) con su porte achaparrado y naturaleza espinosa, dentro del pastizal herbáceo de *Brachypodium spp.* Otras especies de este estrato, en su mayoría de naturaleza aromática o espinosa, son salvia (*Salvia spp.*), aulaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus spp.*), *Koeleria vallesiana*, *Sedum album*, *Globularia vulgaris*, *Helichrysum stoechas*, *Asphodelus ramosus*, *Santolina chamaecyparissus* e incluso en las grietas rocosas ejemplares de *Saxifraga moncayensis*. La diversidad vegetal es muy elevada, aunque pueda considerarse homogénea en el emplazamiento.

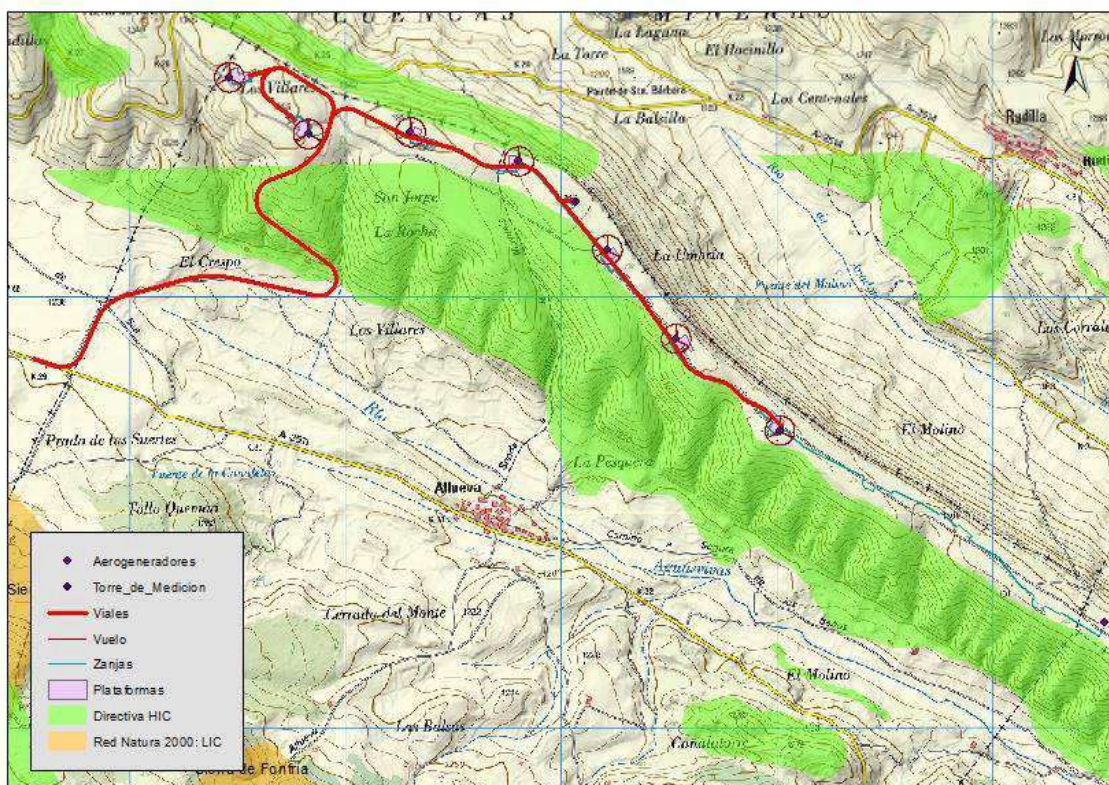


Ilustración 2. Ubicación de espacios protegidos y Red Natura respecto al parque eólico

## 2.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL PARQUE EÓLICO

El Parque Eólico “Allueva” cuenta con una potencia instalada total de 25,2 MW. Sus principales instalaciones son:

- **Aerogeneradores:** consta de 7 aerogeneradores, modelo V136 VESTAS, con una potencia unitaria de 3,6 MW, 82 m altura de buje y 136 m diámetro de rotor.

La ubicación de estos se recoge en la siguiente tabla:

AEROGENERADOR	COORDENADA X	COORDENADA Y
AL-01	663.464	4.541.014
AL-02	663.830	4.540.751
AL-03	664.304	4.540.759
AL-04	664.806	4.540.624
AL-05	665.218	4.540.214
AL-06	665.536	4.539.801
AL-07	666.018	4.539.375

Tabla 1. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) de los aerogeneradores

- **Viales de acceso:** los viales del parque se construyeron, en la medida de lo posible, sobre caminos ya existentes. La longitud total de los caminos es de 6.396 metros aproximadamente. El acceso al parque eólico se realiza desde la carretera Nacional A-2511, pk 29.
- La generación del PE del PE Allueva llega en media tensión a la SET Oriche 30/220 kV, donde se eleva a 220 kV y se transporta a SET Muniesa. La SET Oriche es compartida entre los parques eólicos “Allueva, “Sierra Pelarda” y “Oriche”. En la siguiente tabla se recoge la ubicación de la subestación Oriche:

VÉRTICES	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	667.477	4.538.450
2	667.554	4.538.402
3	667.587	4.538.465
4	667.516	4.538.516

Tabla 2. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) SET Oriche

- Instalada torre de medición permanente, autoportada, cuya ubicación es la siguiente:



TM	COORDENADA X	COORDENADA Y
Torre de medición	665.068	4.540.439

**Tabla 3. Coordenadas UTM (Datum ETRS89 H30) Torre medición**

### 3. EQUIPO TÉCNICO Y FECHA DE REALIZACIÓN

Desde enero de 2023 la empresa consultora TESTA, Calidad y Medioambiente S.L. realiza el estudio previo y presente informe, hasta diciembre de 2022 la vigilancia en explotación del parque eólico ha sido llevada a cabo por la empresa *Taller de Ingeniería Medioambiental Linum, S.L.*, a través de un equipo técnico multidisciplinar, especializado en seguimiento ambiental, constituido por los siguientes integrantes:

#### Equipo Técnico:

Puesto: *Responsable del proyecto.*

Responsable: **Begoña Arbeloa Rúa.**

Lda. Farmacia, Especialidad Medio Ambiente, Postgrado medioambiente industrial por EOI.  
Ejerce desde 1997 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Coordinador del proyecto.*

Responsable: **David Merino Bobillo.**

Ldo. ADE.

Ejerce desde 2001 como técnico en Medioambiente y dirección de proyectos ambientales.

Puesto: *Director técnico del proyecto.*

Responsable: **Alberto De la Cruz Sánchez.**

Ldo. CC Biológicas, Especialidad Zoología y Medioambiente.

Ejerce desde 2005 como consultor de Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **José María Rodríguez Radabán.**

Diplomado en Ingeniería Forestal.

Ejerce desde 2022 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Mireia Català Barrasetas.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2019 como especialista en quirópteros e inventariado de fauna.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Luis Ballesteros Sanz.**

Graduado CC Ambientales.

Ejerce desde 2020 como técnico en Medioambiente.

Puesto: *Técnico especialista.*

Responsable: **Carlos Pérez García**

Graduado CC Ambientales, Máster en biodiversidad: conservación y evolución

Ejerce desde 2019 como consultor de Medioambiente.

4. METODOLOGÍA

La realización del Programa de Vigilancia Ambiental del Parque Eólico “Allueva” se ha realizado según la siguiente metodología:

4.1. REALIZACIÓN DE LAS VISITAS PERIÓDICAS Y EMISIÓN DE INFORMES DE SEGUIMIENTO

Los informes comprenden períodos cuatrimestrales de enero-abril, mayo-agosto, septiembre-diciembre. El presente informe se corresponde con el tercer informe cuatrimestral del año 2023, recogiendo el periodo de septiembre a diciembre, así como un análisis de los datos recogidos a lo largo de todo el ciclo anual completo.

Durante el período comprendido entre septiembre de 2023 y diciembre de 2023 se han realizado un total de quince visitas a las instalaciones, con una frecuencia quincenal en los meses de no migración y semanal en los meses de migración prenupcial.

El calendario anual de visitas de seguimiento se recoge a continuación:

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1		•										
2			•								•	
3												
4					•					•		
5	•			•								
6									•		•	
7						•	•					
8			•									
9					•			•		•		
10		•		•								
11												
12												
13							•		•			
14		•	•			•						•
15												
16											•	
17					•							
18								•				
19										•		
20						•	•		•			
21				•								
22		•	•								•	
23					•			•				
24												
25	•			•								
26										•		
27						•	•		•			
28												•
29											•	
30			•		•			•				
31							•					

Tabla 4. Fechas de visitas de seguimiento ambiental a las instalaciones

4.2. SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA SOBRE LA AVIFAUNA Y LOS QUIRÓPTEROS

Las especies de fauna más afectadas por el emplazamiento de un parque eólico son las aves y, dentro de los mamíferos, los quirópteros. Ello se debe a que en el vuelo de estas especies pueden colisionar con la torre de los aerogeneradores o con sus palas, lo que provoca una siniestralidad cuantificable. Además de estas pérdidas directas de fauna, también la instalación de un parque eólico puede

ocasionar en la fauna otro tipo de afecciones indirectas, debido principalmente a la destrucción de hábitat, al efecto barrera e incluso a los desplazamientos por molestias (Drewit et al., 2006).

El seguimiento de la incidencia desarrollado en el Plan de Vigilancia Ambiental comprende el estudio de la siniestralidad, mediante la inspección del entorno de los aerogeneradores y el cálculo de la mortandad anual estimada teniendo en cuenta factores de corrección. También se incluye el seguimiento de las aves que utilizan el espacio aéreo del parque eólico y las posibles modificaciones comportamentales observadas, lo que puede aportar información sobre la afección indirecta.

#### 4.2.1 Seguimiento de siniestralidad

El control de la afección resulta necesario a la hora de establecer medidas de mitigación, mejora de protocolo, modificación de infraestructuras o detección de riesgos calculados, por ejemplo, que pueden reducir o eliminar la incidencia (Anderson et al.1999; Langston & Pullan, 2004; Schwart 2004, CEIWEF 2007).

Este control de la incidencia se ha llevado a cabo con una búsqueda intensiva de restos de aves y quirópteros que hayan podido colisionar con un aerogenerador. Para ello, se prospecta un área alrededor de cada uno de los aerogeneradores del parque eólico, cubriendo un área de cien metros de radio, tomados desde el centro de la torre de la máquina (Kerlinger, 2002; Erikson et. al, 2003; Johnson et al, 2003; Smallwood & Thelander 2004; CEC & CDFG, 2007).

El protocolo seguido ante la detección de individuos muertos es el siguiente:

1. Toma de datos “in situ”:
  - fecha y hora del hallazgo;
  - características de la especie (edad y sexo siempre que ha sido posible, diagnóstico de mortandad, estado de conservación del cadáver, etc.);
  - localización de la especie (coordenadas UTM en ETRS89 bajo huso 30, distancia y orientación a la estructura más próxima y hábitat donde se ha encontrado);
  - fotografías del cadáver y del emplazamiento.
2. Comunicación del episodio de mortandad al personal operador de las instalaciones.
3. Aviso a los agentes medioambientales para recibir instrucciones sobre la recogida del cadáver.

Los resultados obtenidos durante la vigilancia ambiental para la localización de ejemplares siniestrados están influidos por dos factores:

- **La eficacia de la búsqueda** por parte del encargado de la vigilancia. Para determinar esta eficiencia, se realiza una búsqueda experimental, ubicando distintos señuelos en campo y contando el número de ellos que el técnico es capaz de encontrar durante una jornada normal de inspección, según el tipo de terreno y la vegetación. Esta prueba tiene por objeto corregir los valores de la mortandad obtenidos a partir de los restos encontrados, considerando la fracción de

cadáveres que no son detectados debido a la capacidad visual del observador y a las condiciones físicas del terreno (concretamente del relieve y la vegetación).

Con esta prueba experimental se determina un factor de corrección de la siniestralidad obtenida en campo. El **FCB o Factor de Corrección de Búsqueda** es el cociente entre el número de señuelos encontrados y el total de señuelos ubicados.

$$\bullet \quad FCB = \frac{N^{\circ} \text{ de señuelos encontrados}}{N^{\circ} \text{ total de señuelos ubicados}} \quad \text{Ecuación 1}$$

- **La intervención de animales carroñeros que se lleven los cadáveres antes de ser detectados.** El método empleado para valorarlo consiste en depositar cadáveres de aves en el campo a fin de estimar la eficacia con que son removidos por los carroñeros. Con esta metodología se determina el factor de corrección de la depredación.

El **tiempo de permanencia media** de un cadáver se calcularía como:

$$\bullet \quad tm = \frac{\sum t_i + \sum t'_i}{n} \quad \text{Ecuación 2}$$

Donde:

$t_m$ : valor medio en días de permanencia de un cadáver en el campo

$t_i$ : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (primer test)

$t'_i$ : tiempo en días que un cadáver permanece en el campo (segundo test)

$n$ : número de cadáveres depositados

Para determinar estos factores de corrección en el parque eólico “Allueva” se han empleado datos de **Testa Calidad y Medioambiente S.L.** en pruebas llevadas a cabo por los propios técnicos de Testa en Zaragoza durante el período estudiado. Dada la homogeneidad del territorio y lo imbricado de los tres parques eólicos, se ha llevado a cabo un experimento común para tres instalaciones: “Allueva”, “Sierra de Oriche” y “Sierra Pelarda”.

Por otro lado, y siguiendo el protocolo del Departamento de Agricultura, Ganadería, y Medioambiente del Gobierno de Aragón, emitido el 6 de noviembre de 2020, se instaló un **arcón congelador** para almacenar todos aquellos siniestros que no hayan podido ser retirados por el APN o usados en los factores de corrección. El arcón, instalado en la SET “Oriche”, sirve de manera conjunta para los parques eólicos Allueva, Sierra de Oriche y Sierra Pelarda.

#### 4.2.2 Mortandad estimada

Teniendo en cuenta los factores de corrección descritos se puede estimar la mortandad del parque eólico. Para ello se ha empleado la siguiente fórmula correctora:

**FÓRMULA DE ERICKSON, 2003** Erickson et al. (Erickson, W.P. et al., 2003):

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

- M** = Mortandad estimada.
- N** = Número total de aerogeneradores en el parque eólico.
- I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).
- C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.
- k** = Número de aerogeneradores revisados.
- t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.
- p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Se ha escogido la fórmula de Erickson frente a la de Winkelman (Winkelman J.E. 1989) al prospectarse el 100% de los aerogeneradores en cada visita.

#### 4.2.3 Seguimiento de especies vivas

Los avistamientos llevados a cabo en el parque eólico se realizan mediante observaciones utilizando material óptico adecuado (prismáticos 8x42). Los censos efectuados consisten en la anotación de las especies visualizadas en recorridos lineales y barridos focales de los ejemplares hasta que se pierden de vista y a través de identificaciones de tipo auditivo a partir de los reclamos y cantos emitidos por las aves.

Los avistamientos se han registrado en un punto de observación de treinta minutos (P1 -ETRS89-UTMx: 664.304; UTM<sub>y</sub>: 4.540.759) desde el cual se observaba todo el espacio aéreo, anotándose las especies, el número de individuos, el período fenológico, la hora de la detección, la edad, el sexo, el aerogenerador más próximo, la distancia, la altura respecto al mismo, las condiciones ambientales (visibilidad, nubosidad, precipitación, dirección y velocidad del viento) y aspectos comportamentales.

Por otro lado, se han registrado las observaciones de fauna de toda la jornada, aunque estuvieran fuera de los puntos de observación, a fin de tener un listado completo de toda la avifauna presente en la zona de estudio.

#### 4.2.4 Seguimiento de quirópteros

Para el seguimiento de la actividad nocturna de los quirópteros se ha realizado detección no invasiva mediante la utilización de grabadoras de ultrasonidos. Estos son aparatos que captan las emisiones ultrasónicas que emiten los murciélagos a fin de ecolocalizar. Los archivos resultantes son analizados

en el ordenador mediante un programa informático específico para con ello poder identificar la especie o, al menos, el grupo de especies al que pertenece el quiróptero que hubiese sido grabado.

Se ha optado por la realización diferentes puntos de grabación de quirópteros, con una rotación quincenal. En dichos puntos se instala una grabadora de ultrasonidos automática de marca Open Acoustics Devices, modelo Audiomoth 1.0.0

Las grabaciones han sido realizadas con una frecuencia de muestreo de 256 Khz en formato .wav, suficiente para la detección de todas las especies de murciélagos europeas, dado que permite la grabación efectiva de todos los sonidos hasta los 125 Khz. Cabe señalar que el quiróptero ibérico con una frecuencia de emisión más alta es el *Rhinolophus hipposideros*, siendo esta un rango entre 106-112 Khz. Además, al grabarse todo el espectro ultrasónico no existen las limitaciones que podrían surgir del uso de detectores heterodinos o de división de frecuencias, menos apropiados para la determinación específica de los ejemplares.

El periodo de grabación comprende la época de mayor actividad y de apareamiento, llegando a poder identificar a nivel específico los quirópteros salvo en el caso del género *Myotis*, siendo por lo general esta época los meses de mayo a agosto.

Al igual que sucede con los factores de corrección, los resultados referentes a la quiroptero fauna se presentan de manera conjunta para los parques eólicos “Allueva”, “Sierra de Oriche” y “Sierra Pelarda”, debido a la cercanía de estos y la homogeneidad del terreno.

#### 4.3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE INNOVACIÓN

---

Con el objetivo de dar cumplimiento al punto 11) establecido de la DIA y al condicionado de la resolución de 3 de diciembre del INAGA, el parque eólico “Allueva” incorpora medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves. Concretamente se instalaron sistemas de detección y grabación de aves (ARTIFICIAL VISION) y disuasión de colisiones (ALNUS-BSA) en algunos aerogeneradores.

Estos sistemas se han implementado en los aerogeneradores AL-01 y AL-04. El sistema ALNUS-BSA es una barrera sónica para aves que funciona del orto al ocaso. Estos equipos de barrera sónica para aves están diseñados para ahuyentar a las especies orníticas vulnerables de colisionar con las palas de un aerogenerador. Su estructura conceptual está diseñada para emitir una amplia gama de sonidos, tanto en pulsos, como continuos, audibles o ultrasonidos, lo que permiten realizar diferentes tipos de ajustes en función de la especie objetivo de ave a proteger y resultados que se vayan obteniendo en el seguimiento de mortandades y comportamiento dentro del PVA de cada parque eólico.

Por otro lado, también se han instalado sistemas de grabación y detección de avifauna U-Detection (ARTIFICIAL VISION). Estos sistemas (4 cámaras por aerogenerador, cada una orientada a un punto cardinal para cubrir 360º de visión alrededor del aerogenerador) se han instalado en los mismos aerogeneradores que los sistemas de barrerasónicas, esto es, el 1 y el 4. Con este sistema se tiene por objetivo evaluar la efectividad de la barrera sónica mediante el análisis del comportamiento de las aves cuando se acercan a estos aerogeneradores.



Con la mera observación de los vídeos grabados durante todo el día no es posible detectar y determinar la presencia de aves, por lo que fue necesario la instalación también el sistema de detección U-Detection de Artificial Vision, para señalar los tramos de vídeo en los que se detecta la presencia de aves.

El sistema de video detección y grabación también clasifica el riesgo de los vuelos detectados en tres categorías principalmente en función de la distancia al aerogenerador, pero también según el tipo de vuelo y el tiempo que el ave permanece cerca del aerogenerador. De esta manera distinguimos entre: vuelo normal, vuelo de riesgo y vuelo peligroso.

En diciembre de 2023 se ha procedido a desmontar el sistema Alnus y sustituirlo por el módulo de disuasión de Artificial Visión que está integrado con el módulo de detección, de manera que emite disuasión sonora sólo en caso de que se produzca una detección de aves en riesgo de colisión. De esta forma, se elimina la disuasión aleatoria de Alnus que podía coincidir o no con presencia de aves.

También se instaló, a finales de mayo del 2022, un sistema de disuasión mediante ultrasonidos, de la marca NRG System, en el aerogenerador AL-02 con el fin de reducir la mortalidad de quirópteros en el parque eólico Allueva.

Estos sistemas funcionan emitiendo ultrasonidos englobados en el mismo rango de frecuencias que los ultrasonidos utilizados por los quirópteros como llamada. De esta manera, cuando un murciélago ingresa en el campo de las unidades disuasorias, el ultrasonido emitido será más fuerte que eco de retorno que detecta el murciélago y ello impide que escuche su propio eco de vuelta. Al no poder forrajear con éxito y orientarse, el murciélago elige el espacio aéreo sin el ruido ultrasónico y se aleja de la zona de barrido del rotor de la turbina.

## 5. RESULTADOS DE LAS ACTUACIONES DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO

A partir de un análisis de la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985 denominado “PARQUE EÓLICO ALLUEVA en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría (Teruel)”, se ha realizado un seguimiento y vigilancia de todas las actuaciones recogidas en el documento. Dichas actuaciones se clasifican en:

- Seguimiento de la gestión de residuos.
- Seguimiento de la afección a la avifauna y quirópteros.
- Seguimiento de quirópteros.
- Seguimiento de la calidad sonora del aire.
- Seguimiento de la erosión y la restauración vegetal.
- Seguimiento de la presencia de carroña en el entorno de la instalación.
- Seguimiento de las medidas de innovación.

Cada seguimiento realizado y sus resultados se detallan en los siguientes apartados.

### 5.1 SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

Establece la Resolución en su punto 15) que *todos los residuos que se pudieran generar durante las obras, así como en fase de explotación, se deberán retirar del campo y se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación, debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.*

Para evidenciar el cumplimiento de la normativa de residuos, el equipo de TESTA encargado de realizar las visitas de seguimiento ha evaluado los siguientes aspectos:

- Identificación de residuos no peligrosos.
- Identificación de residuos peligrosos.
- Almacenamiento de residuos peligrosos.
- Generación y segregación controlada de residuos (ausencia de derrames o vertidos incontrolados de residuos peligrosos).

El equipo de vigilancia ambiental ha podido constatar que la identificación, almacenamiento, cesión y control documental de los residuos en el periodo en estudio se ha realizado de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente. Los residuos peligrosos se almacenan temporalmente en recipientes estancos e identificados con la etiqueta del residuo en un almacén en la subestación eléctrica, dotado de las medidas necesarias para evitar contaminaciones (almacén cubierto y aireado situado en la SET Oriche) y son retirados posteriormente por el Gestor Autorizado de Residuos Peligrosos, disponiendo de número de inscripción en el Registro de Pequeños Productores de residuos Peligrosos de la Comunidad autónoma de Aragón (AR/PP-13249). De la misma manera los residuos no permanecen almacenados más tiempo del reglamentario.

Durante el período de estudio no se ha detectado ningún residuo o incidente relativo a residuos, no habiendo por tanto ninguna incidencia por resolver por el promotor a fecha del presente informe.

Se adjuntan fotografías en el “ANEXO II: Reportaje fotográfico” donde se puede apreciar el estado del almacén y la correcta segregación de los residuos.

## 5.2 SEGUIMIENTO DE LAS AFECCIONES A LA AVIFAUNA

La Resolución establece en el punto 19 b) que *durante el plan de vigilancia ambiental se realizará un seguimiento de la mortalidad de aves; para ello, se seguirá el protocolo que propuso el Gobierno de Aragón, el cual será facilitado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.*

Se presentan a continuación los datos referidos a este seguimiento de la mortalidad de aves y quirópteros.

### 5.2.1 Seguimiento de mortandad

Durante el periodo de estudio se han detectado **doce episodios de mortandad** en el parque eólico, indicándose los siguientes apartados:

- Fecha: fecha de hallazgo.
- Sexo: Indeterminado; macho; hembra.
- Edad: indeterminado; joven; subadulto; adulto.
- Distancia: metros al aerogenerador más próximo.
- Orientación: orientación de los restos respecto al aerogenerador.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
08/03/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>		Indet.	Indet.	663.473	4.540.994	10 m	W	AL-01
21/04/2023	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>		M	Indet.	663.473	4.541.009	3 m	S	AL-01
25/04/2023	Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	IL	Indet.	Indet.	665.526	4.539.793	10 m	SO	AL-06
04/05/2023	Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	M	Adulto	665523	4539794	11 m	S	AL-06
17/05/2023	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	Indet.	Joven	663470	4541003	7 m	SE	AL-01
17/05/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	H	Adulto	665212	4540215	1 m	SW	AL-05
13/07/2023	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	IL	Indet.	Adulto	666031	4539377	10 m	S	AL-07
04/10/2023	Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	Indet.	Indet.	665213	4540160	30 m	W	AL-05
09/10/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	Indet.	Indet.	663426	4541042	68 m	E	AL-01
09/10/2023	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	IL	Indet.	Indet.	666013	4539389	21 m	SE	AL-07
06/11/2023	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	IL	Indet.	Indet.	664806	4540616	62 m	N	AL-04
06/11/2023	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	Indet.	Indet.	666029	4539420	46 m	N	AL-07

Tabla 4. Lista de mortandad en DATUM ETRS89 en el parque eólico

\* Categoría de amenaza que presenta la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA, RD 139/11): “En Peligro de Extinción” (PE) y “Vulnerable” (V). Se incluye la categoría “IL” para aquellos taxones que están incluidos en el listado pero que no presentan ninguna categoría de amenaza en el catálogo.

Las especies siniestradas no presentan un estatus comprometido en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas ni en el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón.

### 5.2.2 Tasa de mortandad

Las colisiones del periodo de referencia de aves y quirópteros arrojan los siguientes valores de mortandad para el parque eólico “Allueva”:

MORTANDAD	
Mortandad Primer cuatrimestre	3
Mortandad Segundo cuatrimestre	4
Mortandad Tercer cuatrimestre	5

Tabla 5. Número de colisiones en el parque eólico

La tasa de mortandad en el periodo de referencia en el parque es la siguiente (mortandad expresada según el número de aerogeneradores, 7 en el caso del PE “Allueva”):

TASA DE MORTANDAD CUATRIMESTRAL POR AEROGENERADOR	
Tasa de mortandad Primer cuatrimestre	0,43
Tasa de mortandad Segundo cuatrimestre	0,57
Tasa de mortandad Tercer cuatrimestre	0,71

Tabla 7. Tasa de mortandad por aerogenerador

### 5.2.3 Mortandad estimada

Los factores de corrección de la tasa de mortandad correspondientes para el parque eólico “Allueva” son los siguientes:

#### Factor de corrección de la búsqueda

Para determinar la eficacia de búsqueda, cada cuatrimestre se realiza un experimento con los técnicos que realizan vigilancia ambiental en el parque eólico. Se depositan distintos señuelos de color tierra a diferentes distancias de la torre del aerogenerador. El valor promedio obtenido por los técnicos participantes tras el experimento se calcula del cociente entre el número de señuelos que cada técnico ha conseguido localizar y el total de señuelos ubicados:

- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio primer cuatrimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,70$
- *Factor de Corrección de la Búsqueda medio segundo cuatrimestre:*  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,65$

- Factor de Corrección de la Búsqueda medio tercer cuatrimestre:  $\overline{FCB} = \frac{\sum FCB_i}{n} = 0,75$

#### Factor de corrección de la depredación

Entre los meses de septiembre a diciembre, se han colocado en diferentes puntos de las instalaciones un total de dos equipos de fototrampeo APEMAN de 16 MP, dejando por cada equipo restos de cebo de forma secuencial hasta completar un total de diez muestras. Los cebos consistieron en aves accidentadas en infraestructuras viarias, de diferentes tamaños y familias taxonómicas para dotar de variabilidad al experimento. Los días que tardó cada muestra en desaparecer se representan en la siguiente tabla:

Muestra nº	Día de desaparición
1	3
2	0,5
3	1
4	1
5	1
6	1,5
7	0,5
8	0,5
9	0,5
10	1

Tabla 8. Número de días que tardó en desaparecer cada muestra del experimento

Como se puede observar en la Tabla 8, en el segundo cuatrimestre existe una clara tendencia a la rápida desaparición de las muestras, siendo en todos los casos menor a la periodicidad semanal de las visitas. Por ello, el tiempo de permanencia calculado se considera reducido. Se obtiene el siguiente valor para este cuatrimestre:

*Tiempo de permanencia de cadáveres primer cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,2 días*

*Tiempo de permanencia de cadáveres segundo cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,01 días*

*Tiempo de permanencia de cadáveres tercer cuatrimestre ( $t_m$ ) = 1,05 días*

Para el cálculo de la **mortandad estimada** mediante la fórmula de Erickson se utilizan los siguientes valores:

	N	I	C	k	t <sub>m</sub>	p
<b>Primer cuatrimestre</b>	7	8,5	3	7	1,2	0,70
<b>Segundo cuatrimestre</b>	7	8,5	4	7	1,01	0,65
<b>Tercer cuatrimestre</b>	7	8,5	5	7	1,05	0,75

La fórmula es la siguiente:

$$M = \frac{N \cdot I \cdot C}{k \cdot t_m \cdot p} \quad \text{Ecuación 3}$$

Donde:

**M** = Mortandad anual estimada.

**N** = Número total de aerogeneradores.

**I** = Intervalo entre visitas de búsqueda (días).

**C** = Número total de cadáveres recogidos en el período estudiado.

**k** = Número de aerogeneradores revisados.

**t<sub>m</sub>** = Tiempo medio de permanencia de un cadáver sobre el terreno.

**p** = Capacidad de detección del observador (Factor de corrección de eficacia de búsqueda).

Introduciendo estos valores en la fórmula de Erickson, el resultado para el periodo anual es el siguiente:

$$M = \frac{7 \cdot 8,5 \cdot 3}{7 \cdot 1,2 \cdot 0,70} = \mathbf{30,36 \text{ individuos/cuatrimstre (primer cuatrimestre)}}$$

$$M = \frac{7 \cdot 8,5 \cdot 4}{7 \cdot 1,01 \cdot 0,65} = \mathbf{51,79 \text{ individuos/cuatrimstre (segundo cuatrimestre)}}$$

$$M = \frac{7 \cdot 8,5 \cdot 5}{7 \cdot 1,05 \cdot 0,75} = \mathbf{53,97 \text{ individuos/cuatrimstre (tercer cuatrimestre)}}$$

La tasa de mortandad estimada expresada según el número de aerogeneradores sería de **7,71** individuos por aerogenerador en el tercer cuatrimestre, mientras que para el segundo fue de **7,4** y para el primer cuatrimestre **4,34** siniestros por aerogenerador. La tasa de mortandad anual es, por tanto, 136,12 individuos al año (19,45 por cada uno de los 7 aerogeneradores).

### 5.3.4 Mortandad por aerogenerador

Al evaluar la distribución espacial de los siniestros con respecto a los distintos aerogeneradores que conforman el parque eólico Allueva, se puede observar que en casi todos ellos se ha registrado alguna colisión durante el año 2023. Destacan los aerogeneradores 1 y 7, situado en los extremos este y oeste respectivamente registrando y siniestros en el caso del aerogenerador 1 y 3 en el caso del aerogenerador 7.

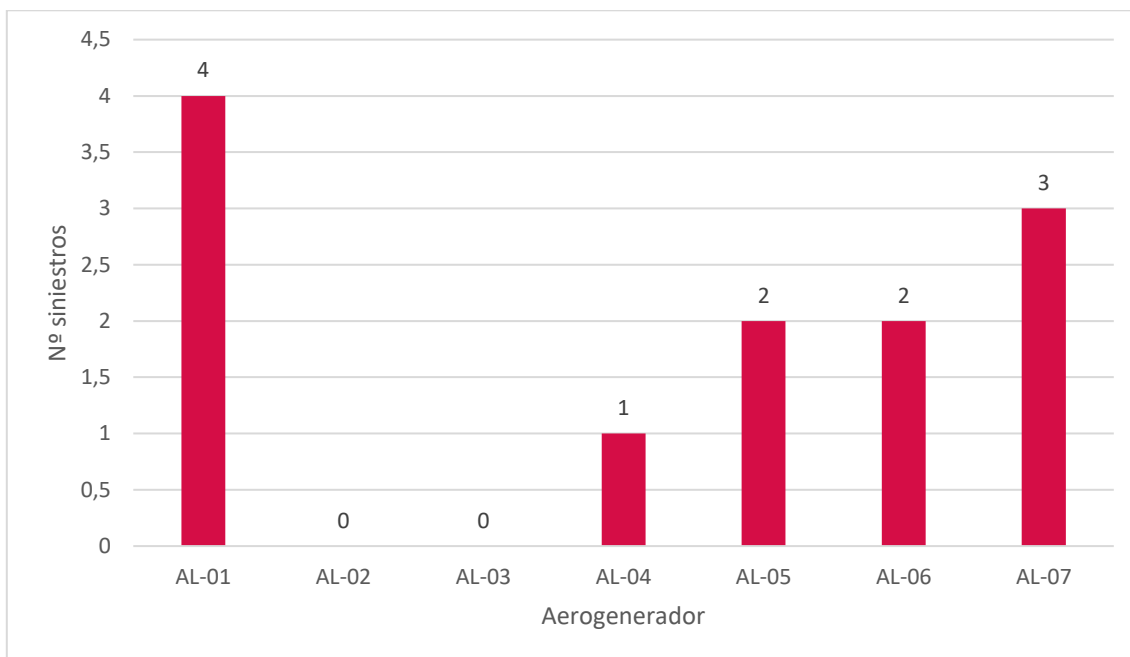


Ilustración 2. Distribución espacial de la siniestralidad.

### 5.2.5 Censo de aves

Se han avistado un total de **cincuenta y seis especies** (ver Anexo I), de las cuales ninguna presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón destaca la **chova piquirroja** (*Pyrhacorax pyrrhacorax*) catalogada como “Vulnerable”.

- La **chova piquirroja** se avistó únicamente durante el mes de julio, un total de 18 ejemplares avistados en el entorno del aerogenerador 1.

En el Anexo I se detalla el grado de protección de las aves según el Real Decreto 139/11, que desarrolla el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el **Catálogo Nacional de Especies Amenazadas** (CNEA).

- o **En peligro de Extinción (EP)**: Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.

- **Vulnerable (VU):** Destinada a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.

Además, se incluye la categoría “IL” para aquellas especies incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial pero que no presentan un estatus de conservación comprometido (es decir, que no aparecen en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas).

Se añade también una columna (“CAT.REG.”) referida al **Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón**, el cual incluye aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma. Se incluye nuevamente la categoría “IL”, para aquellas especies incluidas en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE).

A continuación, se muestra el número de individuos por especie avistados durante el periodo anual de 2023:

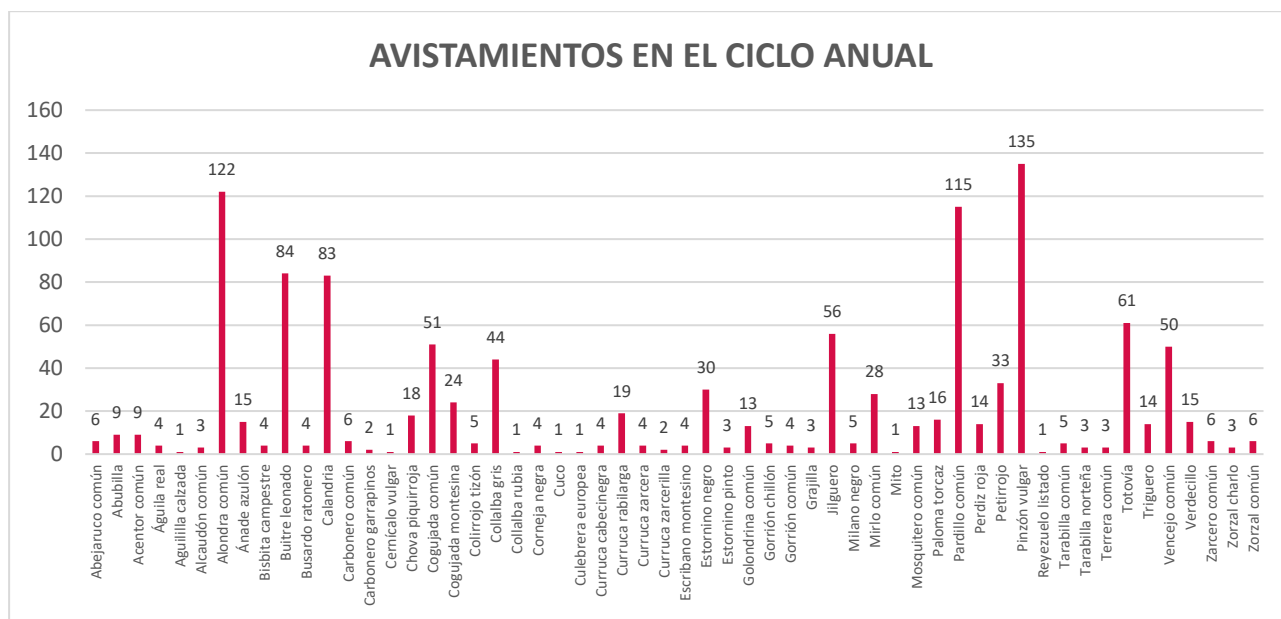


Ilustración 3. Nº de individuos por especie avistados durante el año estudiado

Destacan los avistamientos de pinzón vulgar (135), alondra común (122) y pardillo común (115), sumando entre estas tres especies el 32% de los individuos registrados durante este periodo anual.

Destaca también el avistamiento de 86 ejemplares de buitre leonado, que suponen el 7% del total de los avistamientos, así como 5 ejemplares de milano negro, 4 ejemplares de águila real y busardo ratonero, y 1 ejemplar de águila calzada, cernícalo vulgar y culebrera europea.

### Control de vuelos

Siguiendo las recomendaciones del *Protocolo de seguimiento de parques eólicos del Gobierno de Aragón*, se ha tenido en cuenta la tipología de vuelo, incluyendo la distancia y la altura de vuelo



respecto a los aerogeneradores. Se han empleado los datos obtenidos del estudio del uso del espacio aéreo, es decir, los puntos de observación.

A continuación, se detallan los registros de aves que efectuaron vuelos a una distancia en el rango entre 10 y 50 metros y entre 50 y 100 metros de los aerogeneradores (no se observaron ejemplares volando a una distancia menor):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS 10-50 m	Nº INDIVIDUOS 50-100 m	Nº INDIVIDUOS > 100 m
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1	-	-
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	-	2	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1	32	6
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1	1	-

Tabla 9. Número de ejemplares avistados por especie a distancia del aerogenerador <100 metros

Por tanto, cuatro especies, águila calzada, águila real, busardo ratonero y buitre leonado, han sido detectadas a una distancia inferior de 100 metros.

Respecto a las alturas, se incluyen los registros que se efectuaron en la zona de mayor riesgo, a la altura de la rotación de las palas (altura “b”):

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº INDIVIDUOS altura “b”
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	1
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	2
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	28
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1

Tabla 10. Número de ejemplares avistados por especie a la altura de las palas del aerogenerador

Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron vuelos que tuviesen lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riesgo (altura “b”) al mismo tiempo, tratándose de un ejemplar de águila calzada en el aerogenerador 4 y un ejemplar de buitre leonado en el aerogenerador 1.

Por otro lado, las especies observadas a distancias o alturas de riesgo, se detectó una colisión de buitre leonado durante el periodo de estudio.

### 5.3 SEGUIMIENTO DE LOS QUIRÓPTEROS

El análisis pasivo ha registrado 27217 archivos con emisiones ultrasónicas que han permitido identificar las especies de quirópteros que se detallan en la siguiente tabla:

Nombre común	Nombre científico	CNEA	CAT. REG	% de archivos
Murciélago de bosque	<i>Barbastella barbastellus</i>	IL	-	0,03
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	IL	-	0,06
Murciélago montañoso	<i>Hypsugo savii</i>	IL	-	0,93
	<i>Myotis sp.</i>	-	-	0,02
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IL	-	91,89
Murciélago enano	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IL	-	6,64
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	IL	-	0,04
Murciélago orejudo septentrional	<i>Plecotus auritus</i>	IL	-	0,01
	<i>Plecotus sp.</i>	-	-	0,01
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	VU	VU	0,18
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	IL	-	0,01

Tabla 9. Listado de especies de quirópteros detectadas

Estos porcentajes dan idea de la actividad relativa de los quirópteros detectados por la grabadora automática, no siendo verdaderos índices de abundancia. Se observan valores similares en varias especies, destacando sobre todas ellas *Pipistrellus kuhlii* seguido de *Pipistrellus pipistrellus*.

En cuanto a especies con interés conservacionista, cabe destacar la posible presencia de *Rhinolophus ferrumequinum*, catalogada como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón.

En el caso de los *Myotis sp.* se considera que la determinación específica dentro del género *Myotis* no es lo suficientemente fiable mediante ultrasonidos como para ser certeros con la especie, por lo que se ha optado por indicar simplemente el género. Sin embargo, sí que es probable que se trate de un *Myotis* de pequeño tamaño, es decir, en principio se podría excluir a *Myotis myotis* y *Myotis blythii*.

Cabe destacar que el género *Myotis* engloba un buen número de especies con distintas categorías de protección, no siendo posible con los datos disponibles precisar por tanto el grado de protección del ejemplar detectado.

#### 5.4 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD SONORA DEL AIRE

---

La Resolución establece en su punto 18) que, *Durante toda la fase de explotación del parque eólico, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido y en la 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón. Se asegurará especialmente el cumplimiento de los objetivos de calidad acústica respecto a los núcleos de Allueva y Rudilla.*

Se solicita por otra parte una *verificación periódica de los niveles de ruido producidos por el aerogenerador y del cumplimiento de los objetivos de calidad acústica establecidos en la normativa sectorial citada anteriormente; para ello, se ejecutarán las campañas de medición de ruido previstas en el estudio de impacto ambiental.*

Para cumplir este punto, se ha realizado una verificación de los niveles de ruido operacionales, adjuntándose los resultados en el “ANEXO V: Informe de Contaminación acústica”. Como se puede observar en dicho informe, el parque cumple con los niveles de ruido establecidos según la legislación vigente en todos los puntos analizados.

#### 5.5 SEGUIMIENTO DE LA EROSIÓN Y LA RESTAURACIÓN VEGETAL

---

En el punto 19 f) de la DIA se establece el *Seguimiento de los procesos erosivos y del drenaje natural del terreno.*

En el punto 9) de la DIA se señala *La restitución de los terrenos afectados a sus condiciones fisiográficas iniciales seguirán el plan de restauración desarrollado en el estudio de impacto ambiental, y que tiene como objeto la restauración vegetal y la integración paisajística del mismo, minimizando los impactos sobre el medio. El plan de restauración se extenderá a la totalidad de superficies afectadas por el parque eólico y que no se incluyan entre las superficies de ocupación definitiva. Los procesos erosivos que se puedan generar a consecuencia de la construcción del parque eólico, deberán ser corregidos durante toda la vida útil de la instalación.*

Durante el periodo de estudio se ha comprobado el estado de todas las estructuras de drenaje del parque eólico, y la incidencia de posibles encharcamientos, cárcavas o fenómenos erosivos asociados a infraestructuras del parque eólico. En el talud vial de acceso principal hay colocada una malla metálica para evitar desprendimientos de rocas al drenaje.

Respecto a los trabajos de restauración, el crecimiento de la hidrosiembra en las zonas donde se aplicó dicho tratamiento (plataformas, sobreanchos, tramos de zanja y taludes) presenta una evolución positiva, excepto en algunas zonas como zanja línea subterránea.

No se han registrado incidencias, por lo que, a fecha de redacción del presente informe, no existe ninguna sin resolver.

#### 5.6 SEGUIMIENTO DE LA PRESENCIA DE CARROÑA EN EL ENTORNO DE LA INSTALACIÓN

En el punto 12) la DIA establece que *deberá evitarse de forma rigurosa el abandono de cadáveres de animales o de sus restos dentro o en el entorno del parque eólico, con el objeto de evitar accidentes por colisión de aves carroñeras. Si es preciso, será el personal del propio parque eólico quien proceda a la retirada de los restos orgánicos. Respecto al vertido de cadáveres en las proximidades que puede suponer una importante fuente de atracción para buitre leonado y otras rapaces, se pondrá en conocimiento de los Agentes de Protección de la Naturaleza, para que actúen en el ejercicio de sus funciones, en el caso de que se detecten concentraciones de rapaces necrófagas debido a vertidos de cadáveres, prescindiendo de los sistemas autorizados de gestión de los mismos.*

Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna carroña en la zona de estudio.

#### 5.7 SEGUIMIENTO DE LA MEDIDA DE INNOVACIÓN

Como se ha mencionado en el punto 4.3, se han llevado a cabo medidas de innovación e investigación en relación con la prevención y vigilancia de la colisión de aves establecidas en el condicionado. Concretamente se instalaron sistemas de detección y grabación de aves (ARTIFICIAL VISIÓN) y disuasión de colisiones (ALNUS-BSA) en los aerogeneradores AL-01 y AL-04.

Se ha analizado el uso del espacio aéreo y la reacción de las especies registradas frente a estos aerogeneradores.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Fecha	Aerog. más próximo	Colisión	Especie avistada	Nº individuos	Reacción
05/01/2023	4	No	Buitre leonado	5	No
01/02/2023	4	No	Buitre leonado	7	No
17/05/2023	1	No	Buitre leonado	1	No
30/05/2023	1	No	Buitre leonado	5	No
07/06/2023	4	No	Águila real	2	No
14/06/2023	1	No	Buitre leonado	6	No
07/07/2023	1	No	Buitre leonado	1	No
20/07/2023	4	No	Busardo ratonero	1	No
20/07/2023	4	No	Águila calzada	1	No

Fecha	Aerog. más próximo	Colisión	Especie avistada	Nº individuos	Reacción
30/08/2023	4	No	Buitre leonado	1	No
13/09/2023	1	No	Buitre leonado	4	No
02/11/2023	4	No	Buitre leonado	2	No

Como puede apreciarse, durante el período de estudio se han observado **36 ejemplares**, siendo las especies identificadas el águila real, el buitre leonado, el busardo ratonero y el águila calzada haciendo un uso del espacio aéreo próximo a los aerogeneradores con medidas implantadas. En ninguno de los casos se ha observado un efecto disuasorio que implique una variación en la **dirección de vuelo** o el comportamiento de las aves.

Fecha	Nombre común	Nombre científico	CNEA*	Sexo	Edad	UTMx	UTMy	Distanc.	Orientac.	Aerog.
08/03/2023	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>		Indet.	Indet.	663.473	4.540.994	10 m	W	AL-01
21/04/2023	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>		M	Indet.	663.473	4.541.009	3 m	S	AL-01
17/05/2023	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	IL	Indet.	Joven	663470	4541003	7 m	SE	AL-01
09/10/2023	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IL	Indet.	Indet.	663426	4541042	68 m	E	AL-01
06/11/2023	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	IL	Indet.	Indet.	664806	4540616	62 m	N	AL-04

Tabla 13. Mortalidad en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida

Respecto a la siniestralidad encontrada en estos aerogeneradores, de los 12 siniestros detectados durante el año, 5 se corresponden con aerogeneradores con medidas implantadas, correspondiendo al 41,67 % del total de los siniestros registrados en 2023. Destaca el caso del aerogenerador 1, que además es el que presenta más siniestros en el parque, con 4 de los 12 registrados.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los siniestros y el tamaño muestral del uso del espacio aéreo en los aerogeneradores donde se ha implantado la medida, con los datos actuales no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva. En una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves, tampoco en la siniestralidad, al registrar casi la mitad de los siniestros detectados durante el año 2023.

Como se ha indicado anteriormente, en diciembre de 2023 se ha procedido a desmontar el sistema Alnus y sustituirlo por el módulo de disuasión de Artificial Visión que está integrado con el módulo de detección, de manera que emite disuasión sonora sólo en caso de que se produzca una detección de aves en riesgo de colisión. De esta forma, se elimina la disuasión aleatoria de Alnus que podía coincidir o no con presencia de aves. Los resultados del análisis de los sistemas de innovación que implican esta modificación se presentarán en el informe anual de seguimiento correspondiente a 2024.

Respecto al sistema de disuasión mediante ultrasonidos de la marca NRG System instalado en el aerogenerador AL-02, durante este año únicamente se han registrado dos colisiones correspondientes a la quiroptero fauna, no teniendo lugar estas en el aerogenerador 2, por lo que se puede afirmar que estos sistemas están funcionando con éxito ya que este aerogenerador es el que más muertes de quirópteros acumulaba de los años anteriores.

**6. INCIDENTES**

Durante el período estudiado de seguimiento ambiental no se ha detectado ningún incidente relevante en el parque eólico “Allueva”, más allá de lo comentado en cuanto a siniestralidad.

## 7. VALORACIÓN FINAL Y CONCLUSIONES

- La evaluación final de la marcha del Programa de Vigilancia Ambiental para el período de referencia en el Parque Eólico “Allueva” es que **se desarrolla uniformemente en el tiempo y de manera correcta**. De la misma manera se ajusta a lo dispuesto en los documentos que lo controlan, como es la Resolución del expediente INAGA/500201/01A/2018/04985, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, no apreciándose una afección significativa a ningún medio.
- El número de siniestros para cada uno de los cuatrimestres han sido los siguientes:
  - Enero 2023 – abril 2023: *3 individuos*  
*0,43 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Mayo 2023 – agosto 2023: *4 individuos*  
*0,57 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *5 individuos*  
*0,71 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - **Año 2023:** ***12 individuos al año***  
***1,71 siniestros por aerogenerador y año***
- La **mortandad estimada** del parque eólico “Allueva” para cada uno de los cuatrimestres queda de la siguiente forma:
  - Enero 2023 – abril 2023: *30,36 individuos al cuatrimestre*  
*4,34 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Mayo 2023 – agosto 2023: *51,79 individuos al cuatrimestre*  
*7,4 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - Septiembre 2023 – diciembre 2023: *53,97 individuos al cuatrimestre*  
*7,71 siniestros por aerogenerador y cuatrimestre*
  - **Año 2023:** ***136,12 individuos al año***  
***19,45 siniestros por aerogenerador y año***
- Según diferentes estudios, la tasa de mortalidad por aerogenerador y año varía entre 0,63 y 10 aves en Estados Unidos (NWCC, 2004). En España, varía entre 1,2 en Oíz (Vizkaya; Unamuno et al., 2005) y 64,26 en el PE El Perdón (Navarra; Lekuona, 2001) (Atienza et al., 2008). En este contexto, **el valor detectado en “Allueva” resulta moderado**.



- De las **cincuenta y seis especies** avistadas, ninguna presenta un estatus comprometido según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Según el Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón destaca la **chova piquirroja** (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*) catalogada como “Vulnerable”.
- Destacan los avistamientos de pinzón vulgar (135), alondra común (122) y pardillo común (115), sumando entre estas tres especies el 32% de los individuos registrados durante este periodo anual. Destaca también el avistamiento de 86 ejemplares de buitre leonado, que suponen el 7% del total de los avistamientos, así como 5 ejemplares de milano negro, 4 ejemplares de águila real y busardo ratonero, y 1 ejemplar de águila calzada, cernícalo vulgar y culebrera europea.
- Durante los puntos de observación y en el estudio del uso del espacio aéreo, se detectaron vuelos que tuviesen lugar a una distancia inferior a 50 metros y con alturas de riesgo (altura “b”) al mismo tiempo, tratándose de un ejemplar de águila calzada en el aerogenerador 4 y un ejemplar de buitre leonado en el aerogenerador 1.
- Se han identificado un total de 11 especies de **quirópteros** en el entorno del parque, siendo el género **Pipistrellus** el más activo, destacando *Pipistrellus kuhlii* con el mayor número de archivos registrados por la grabadora pasiva. En cuanto a especies con interés conservacionista, cabe destacar la posible presencia de *Rhinolophus ferrumequinum*, catalogada como “Vulnerable” en el CNEA y el Catálogo Regional de Aragón.
- La restauración paisajística se está desarrollando satisfactoriamente, existiendo recolonización vegetal en bastantes puntos de actuación.
- En cuanto a la gestión de **residuos**, no se han presentado incidencias relevantes y a fecha del presente informe no hay ningún residuo o incidente relativo a residuos sin resolver por el promotor.
- En lo que se refiere al **estado del parque**, no se han detectado tampoco incidencias, por lo que no existe ninguna pendiente de resolver.
- Los resultados obtenidos en la medición de los **niveles sonoros** realizada en el parque eólico cumplen con los límites establecidos en la normativa vigente.
- Durante el período estudiado, no se ha detectado ninguna **carroña** en la zona de estudio.
- Respecto a la **medida de innovación** implantada en los aerogeneradores 1 y 4, no se puede concluir la eficacia de la medida de manera definitiva, aunque en una primera consideración no parece influir directamente en el comportamiento observado en las aves, tampoco en la siniestralidad, al registrar casi la mitad de los siniestros detectados durante el año 2023. Respecto al sistema de disuasión mediante ultrasonidos de la marca NRG System instalado en el aerogenerador AL-02, durante este año únicamente se han registrado dos colisiones correspondientes a la quiropterofauna, no teniendo lugar estas en el aerogenerador 2, por lo que se puede afirmar que estos sistemas están funcionando con éxito ya que este aerogenerador es el que más muertes de quirópteros acumulaba de los años anteriores. En diciembre de 2023 se ha procedido a desmontar el sistema Alnus y sustituirlo por el módulo de disuasión de Artificial Visión que está integrado con el módulo de detección, de manera que emite disuasión sonora sólo en caso de que se produzca una detección de aves en riesgo de colisión. De esta forma, se elimina la disuasión aleatoria de Alnus que podía coincidir o no con presencia de aves

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Allué, J.L., 1990.** Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Anderson, R.; Morrison, M.; Sinclair, K. & Strickland, D. 1999.** *Studying Wind Energy/Bird Interactions: A Guidance Documents*. National Wind Coordinating Committee. Aian Subcommittee. Washington D.C.
- Atienza, J.C., I. Martín Fierro, O. Infante y J. Valls. 2008.** *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0)*. SEO/Birdlife, Madrid.
- Carrascal, L.M. y Palomino, D., 2008.** Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/Birdlife. Madrid.
- CEC & CDFG (California Energy Commission and California Department of Fish and Game). 2007.** *California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development*. Committee Draft Report. California Energy Commission, Renewables Committee, and Energy Facilities Siting Division, and California Department of Fish and Game, Resource Management and Policy Division.
- CEIWEP (Committee on Environment Impacts of Wind-Energy Projects). 2007.** *Environmental Impacts of Wind Energy Proyects*. National Research Council of the National Academies. The National Academies Press. Washington D.C.
- Erickson, W.P.; Gritski, B. & Kronner, K. 2003.** *Nine Canyon Wind Power project avian and bat monitoring report*, September 2002-August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.
- Escandell, V. 2005.** **Seguimiento de Aves Nocturnas en España. Programa NOCTUA. Informe 2003-2004.** Análisis y establecimiento de una nueva metodología. SEO/BirdLife. Madrid.
- Gauthreaux, S.A. (1996)** Suggested practices for monitoring bird populations, movements and mortality in wind resource areas. Proceedings of the National Avian-Wind Power Planning Meeting II, Palm Springs, CA, 1995, pp. 80-110. NWCC c/o RESOLVE Inc., Washington, DC & LGL Ltd., King City, Ontario. Committee.
- Johnson, G.; Erickson, W.; White, J. & McKinney, R. 2003.** *Avian and bat mortality during the first year of operation at the Klondike Phase*. Wind Porject, Sherman County, Oregon. WEST, Inc. Cheyenne.
- Langston, R.H.W. & Pullan J.D. 2004.** Effects of wind farms on birds. RSPB-Birdlife International. *Nature and environment*, Nº 139.

**Lekuona, J.M. 2001.** Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de Navarra en un ciclo anual. Informe para la Dirección General de Medio Ambiente-Gobierno de Navarra.

**Madroño, A; González, C.; Atienza, J.C. 2004.** Libro Rojo de las Aves de España. Dirección general de la Biodiversidad SEO-Birdlife. Madrid.

**NWCC. 2004.** *Wind turbine interactions with birds and bats: a summary of research results and remaining questions*, National Wind Coordinating Committee, nov. 2004. [www.nationalwind.org](http://www.nationalwind.org)

**Orloff, S. & A. Flannery. 1992.** *Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas*. Rep. from BioSystems Analysis Inc., Tiburon, CA, for Calif. Energy Commis. [Sacramento, CA], and Planning Depts, Alameda, Contra Costa and Solano Counties, CA.

**Palomo, J. & Gisbert, J., 2008.** Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

**Rivas-Martínez, S., 1987.** Mapa de series de vegetación de España. Editado por Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

**Schwartz, S.S. (Ed.). 2004.** *Proceedings of the Wind Energy and Birds/Bats Workshop: Understanding and Resolving Birds and Bats Impacts*. RESOLVE, Inc. Washington, D.C.

**Smallwood, K.S. & Thelander, C.G. 2004.** *Developing methods to reduce bird mortality in the Altamont Pass Wind Resource Area*. Final report by BioResource Consultants to the California Energy Commission.

**Tellería, J.L. 1986.** Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raices, Madrid.

**Unamuno, J.M. et al. 2005.** Estudio sobre la incidencia sobre la avifauna del Parque Eólico de Oiz (Bizkaia), Noviembre 2003- Diciembre 2004. Informe del programa de vigilancia ambiental.

**Winkelman, J.E. 1989.** Birds and the wind park near Urk: collision victims and disturbance of ducks, geese and swans. RIN Rep.89/15. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, The Netherlands. Dutch, Engl. Summ.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXOS**

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO I: CENSO DE AVES VIVAS**

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
1	Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>	6	-	IL
2	Abubilla	<i>Upupa epops</i>	9	-	IL
3	Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	9	-	IL
4	Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	4	-	IL
5	Aguililla calzada	<i>Hieraetus pennatus</i>	1	-	IL
6	Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	3	-	IL
7	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	122	IL	-
8	Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	15	-	-
9	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	4	-	IL
10	Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	84	-	IL
11	Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	4	-	IL
12	Calandria	<i>Melanocorypha calandra</i>	83	-	IL
13	Carbonero común	<i>Parus major</i>	6	-	IL
14	Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	2	-	IL
15	Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1	-	IL
16	Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	18	VU	IL
17	Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	51	-	IL
18	Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	24	-	IL
19	Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	5	-	IL
20	Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	44	-	IL
21	Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	1	-	IL
22	Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	4	-	-
23	Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	1	-	IL
24	Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	1	-	IL
25	Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	4	-	IL
26	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	19	-	IL
27	Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	4	-	IL

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL	CAT.REG.	CNEA
28	Curruca zarcerilla	<i>Sylvia curruca</i>	2	-	IL
29	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	4	-	IL
30	Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	30	-	-
31	Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	3	-	-
32	Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	13	-	IL
33	Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	5	-	IL
34	Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	4	-	-
35	Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	3	-	-
36	Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	56	IL	-
37	Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	5	-	IL
38	Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	28	-	-
39	Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	-	IL
40	Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	13	-	IL
41	Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	16	-	-
42	Pardillo común	<i>Linaria cannabina</i>	115	IL	-
43	Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	14	-	-
44	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	33	-	IL
45	Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	135	-	IL
46	Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	1	-	IL
47	Tarabilla común	<i>Saxicola rubicola</i>	5	-	IL
48	Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	3	-	IL
49	Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	3	-	IL
50	Totovía	<i>Lullula arborea</i>	61	-	IL
51	Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	14	IL	-
52	Vencejo común	<i>Apus apus</i>	50	-	IL
53	Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	15	IL	-
54	Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	6	-	IL

	<b>NOMBRE COMÚN</b>	<b>NOMBRE CIENTÍFICO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>CAT.REG.</b>	<b>CNEA</b>
55	Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	3	-	-
56	Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	6	-	-



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



Fotografía 1: Visibilidad del parque



Fotografía 2: Plataforma



Fotografías 3 a 4: Barquillas de los aerogeneradores sin derrames de aceite



Fotografías 5 a 6: Estado de los caminos y viales



28/12/23 11:59  
30T 663473 4541000  
A-2514  
Huesa del Común  
Teruel  
Aragón

#TESTA Calidad y Medioambiente



28/12/23 11:48  
30T 663198 4541242  
A-2514  
Loscos  
Teruel  
Aragón

#TESTA Calidad y Medioambiente

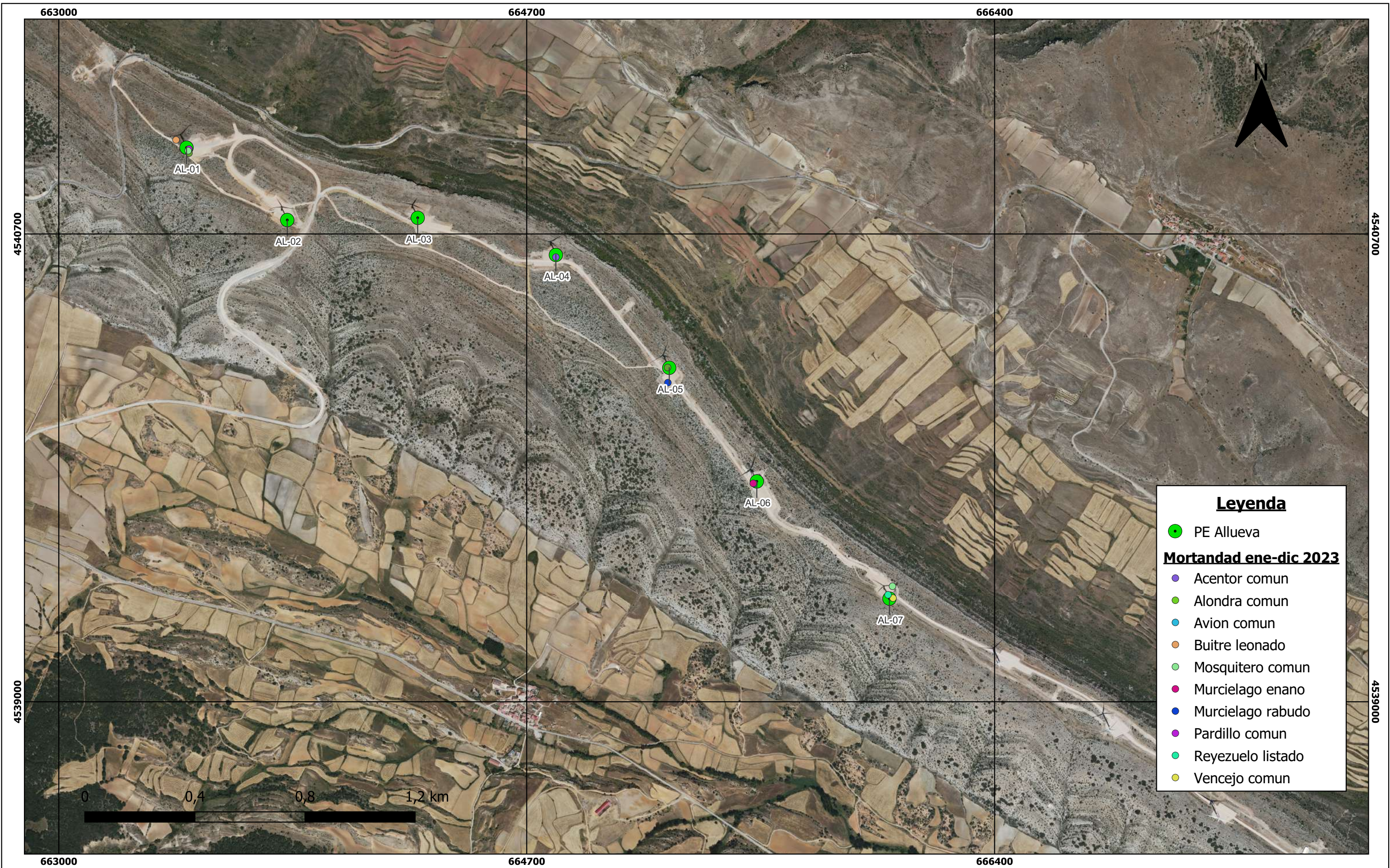
Fotografías 7 a 8: Cartelería del parque y señalización



Fotografías 9 a 11:: Punto limpio.

**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO III: PLANOS**



PROMOTOR: **enel**  
Green Power

EQUIPO REDACTOR: **testa**

MAPA: **Plano de siniestralidad anual enero-diciembre 2023**

Nº: **01**

PROYECTO: **PVA en funcionamiento PE Allueva**

ESCALA: **1:10.000**

FECHA: **ENERO 2024**

SISTEMA DE REFERENCIA: **DATUM: ETRS89; HUSO: 30N**



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO IV: FICHAS DE SINIESTRALIDAD**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Parque Eólico: Allueva

FECHA REGISTRO: 8/03/2023

HORA REGISTRO: 09:30

TECNICO DEL HALLAZGO: José María Rodríguez Rabadán

DEPOSITADO: Arcón ubicado en la subestación Oriche

CÓDIGO: AL-1

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Alondra comun ( *Alauda arvensis* )

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: Fresco

SEXO: Indeterminado

DIAGNÓSTICO: Probable colisión

CNEA: -

OBSERVACIONES: Ejemplar entero de Alondra común

CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA:

Identificación: Aerogenerador nº 01

Distancia (m): 10 m

Orientación: W

HABITAT DEL ENTORNO: Monte Mediterráneo

COORDENADAS (ETRS89)

UTM<sub>x</sub>: 664304UTM<sub>y</sub>: 4540994

OBSERVACIONES: Alondra común encontrada entera con falta de ojos y fresca. Siniestro por posible colisión con el aerogenerador. Se deposita en el arcón de la subestación tras avisar al APN correspondiente.

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFIA PANORAMICA**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Allueva	FECHA REGISTRO: 21/04/2023 HORA REGISTRO: 12:15
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: AL-2
TÉCNICO DEL HALLAZGO: José María Rodríguez Rabadán	

**CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Pardillo común ( <i>Linaria cannabina</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -
OBSERVACIONES: Ejemplar de Pardillo común entero y seco.	CAT.REGIONAL: IL

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA: Identificación: AL-01 Distancia (m): 3 m Orientación: Sur	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Monte Mediterráneo	COORDENADAS ETRS89-Huso 30 UTMx 663457 UTMy 4541009
OBSERVACIONES: Se deposita en el arcón de la SET tras tomar fotografías y coordenadas y avisar correspondientemente.	

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFIA PANORAMICA**

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Allueva	FECHA REGISTRO: 25/04/23 HORA REGISTRO: 13:56
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: AL-03
TÉCNICO DEL HALLAZGO: Mireia Català Barrasetas	

### CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Avión común ( <i>Delichon urbicum</i> )	EDAD: Indeterminado
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Individuo entero y fresco	CAT.REGIONAL: -

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA: Identificación: AL-06 Distancia (m): 10 m Orientación: Suroeste	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 665526 4539793
OBSERVACIONES:	

### FOTOGRAFIA DE DETALLE



### FOTOGRAFIA PANORAMICA



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN: Allueva	FECHA REGISTRO: 4/5/23/ HORA REGISTRO: 13:36
DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CÓDIGO: AL-04
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Murciélago enano ( <i>Pipistrellus pipistrellus</i> )	EDAD: Adulto
ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: M
DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero y fresco.	CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MÁS PRÓXIMA: Identificación: AL-06 Distancia (m): 11 m Orientación: Sur	
HÁBITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador.	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 665523 4539794
OBSERVACIONES: Sin lesión aparente. Posible barotrauma.	

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION: Allueva	FECHA REGISTRO: 17/5/23/ HORA REGISTRO: 11:31
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.	CODIGO: AL-05
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez	

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**

ESPECIE: Mosquitero común ( <i>Phylloscopus collybita</i> )	EDAD: Joven
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: I
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: IL
OBSERVACIONES: Cadáver entero con lesiones.	CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: AL-01 Distancia (m): 7 m Orientación: Sureste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 663470 4541003
OBSERVACIONES:	

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

### DATOS IDENTIFICATIVOS

NOMBRE DE LA INSTALACION: Allueva		FECHA REGISTRO: 17/5/23/ HORA REGISTRO: 12:15
DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.		CODIGO: AL-06
TECNICO DEL HALLAZGO: Andrés Fernández Jiménez		
CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE		
ESPECIE: Alondra común ( <i>Alauda arvensis</i> )	EDAD: Adulto	
ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)	SEXO: H	
DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador	CNEA: -	
OBSERVACIONES: Cadáver fresco y entero	CAT.REGIONAL: IL	

### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA: Identificación: AL-05 Distancia (m): 1 m Orientación: Suroeste	
HABITAT DEL ENTORNO: Plataforma del aerogenerador	COORDENADAS UTM ETRS89-Huso 30 665212 4540215
OBSERVACIONES:	

#### FOTOGRAFIA DE DETALLE



#### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Allueva

FECHA REGISTRO: 13/07/23/

HORA REGISTRO: 10:50

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: AL-07

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Vencejo común (*Apus apus*)

EDAD: Adulto

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo parcialmente devorado.

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: AL-07

Distancia (m): 10 m

Orientación: Sur

HABITAT DEL ENTORNO:

Matorral bajo

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 666031 4539377

OBSERVACIONES: Se toman datos necesarios y se lleva al arcón de la SET

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**



**DATOS IDENTIFICATIVOS**

NOMBRE DE LA INSTALACION:

Allueva

FECHA REGISTRO: 04/10/23/

HORA REGISTRO: 10:31

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: AL-08

TECNICO DEL HALLAZGO: Rubén Cándido Del Campo

**CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE**ESPECIE: Murciélago rabudo (*Tadarida teniotis*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACION: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo depredado por insectos

CAT.REGIONAL: -

**LOCALIZACION**

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PROXIMA:

Identificación: AL-05

Distancia (m): 30 m

Orientación: Oeste

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 665213 4540160

OBSERVACIONES: Se toman datos necesarios y se lleva al arcón de la set

**FOTOGRAFIA DE DETALLE****FOTOGRAFÍA PANORAMICA**

# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### FICHA DE SINIESTRALIDAD

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Allueva

FECHA REGISTRO: 09/10/2023

HORA REGISTRO: 10:26

DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CÓDIGO: AL-09

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO DEPREDADO)

SEXO: I

DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES Cuerpo descompuesto y degradado, faltando la cabeza.

CAT.REGIONAL:

#### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: AL-01

Distancia (m): 68 m

Orientación: Este.

HÁBITAT DEL ENTORNO:

Arbustos

COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 663426 4541042

OBSERVACIONES:

#### FOTOGRAFIA DE DETALLE



#### FOTOGRAFIA PANORAMICA



# testa

## PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### FICHA DE SINIESTRALIDAD

NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Allueva.

FECHA REGISTRO: 09/10/2023

HORA REGISTRO: 11:30

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CODIGO: AL-10

TECNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

#### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Reyazuelo listado (*Regulus ignicapilla*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNOSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco

CAT.REGIONAL:

#### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: AL-07

Distancia (m): 21 m

Orientación: Sureste

HÁBITAT DEL ENTORNO:

Plataforma

COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 666013 4539389

OBSERVACIONES:

#### FOTOGRAFIA DE DETALLE



#### FOTOGRAFIA PANORAMICA



NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Allueva

FECHA REGISTRO: 06/11/2023

HORA REGISTRO: 10:53

DEPÓSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CÓDIGO: AL-11

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

#### CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Acentor común (*Prunella modularis*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES Cuerpo entero, degradado.

CAT.REGIONAL:

#### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: AL-04

Distancia (m): 62 m

Orientación: Norte.

HABITAT DEL ENTORNO:

Monte bajo.

COORDENADAS UTM  
ETRS89-Huso 30 664806 4540616

OBSERVACIONES:

#### FOTOGRAFIA DE DETALLE



#### FOTOGRAFÍA PANORAMICA



NOMBRE DE LA INSTALACIÓN:

Allueva.

FECHA REGISTRO: 06/11/2023

HORA REGISTRO: 11:29

DEPOSITO: Se lleva al arcón de la SET tras avisar al APN correspondiente.

CÓDIGO: AL-12

TÉCNICO DEL HALLAZGO: Carolina Moreno Gijón

#### CARACTERISTICAS DE LA ESPECIE

ESPECIE: Mosquitero común (*Phylloscopus collybita*)

EDAD: Indeterminado

ESTADO DE CONSERVACIÓN: FALLECIDO (CUERPO ENTERO)

SEXO: I

DIAGNÓSTICO: Colisión con aerogenerador

CNEA: IL

OBSERVACIONES: Cuerpo entero y fresco

CAT.REGIONAL:

#### LOCALIZACION

REFERENCIA A LA ESTRUCTURA MAS PRÓXIMA:

Identificación: AL-07

Distancia (m): 46 m

Orientación: Norte.

HABITAT DEL ENTORNO:

Plataforma

COORDENADAS UTM

ETRS89-Huso 30 666029 4539420

OBSERVACIONES:

#### FOTOGRAFIA DE DETALLE



#### FOTOGRAFIA PANORAMICA



**PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

**ANEXO V: INFORME DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**



**EVALUACIÓN DE NIVELES DE INMISIÓN ACÚSTICA AL AMBIENTE EXTERIOR DE LAS INSTALACIONES DEL PARQUE EÓLICO ALLUEVA.**

T E S T A



**INFORME 2023**

Informe periódico sobre los niveles de  
inmisión acústica del parque eólico

Allueva

Campaña 2023

## Contenido

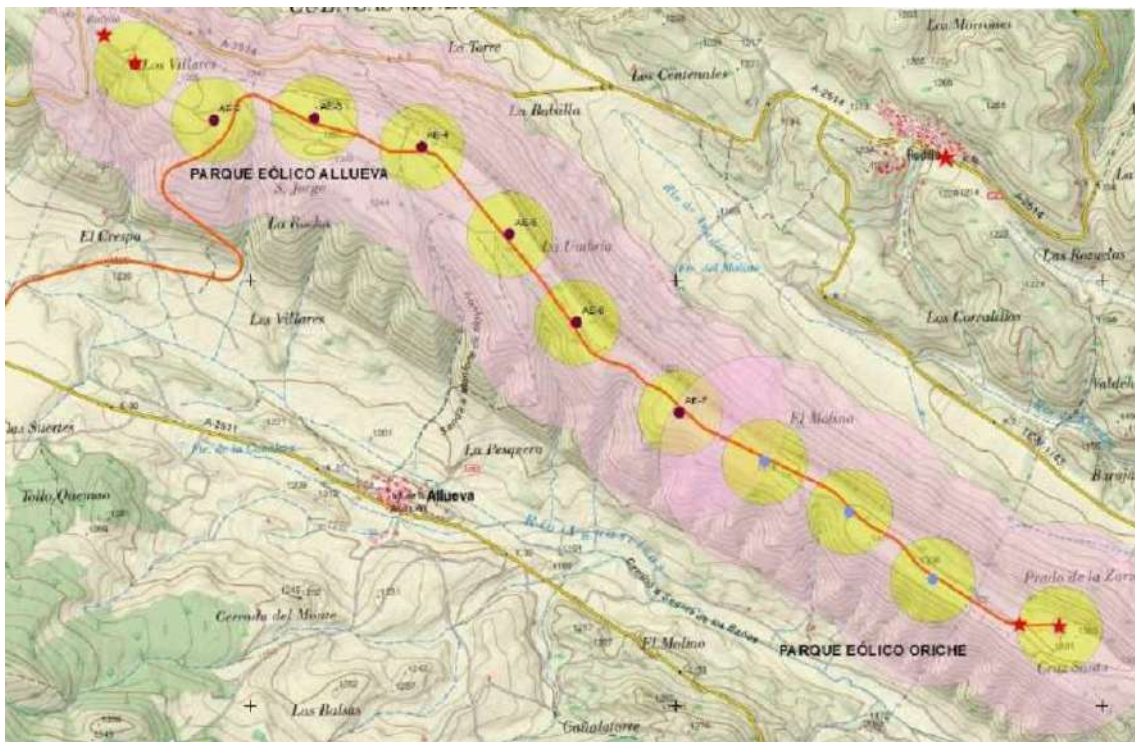
<a href="#">UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</a> .....	3
<a href="#">SITUACIÓN DE MEDIDA</a> .....	6
<a href="#">NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO</a> .....	8
<a href="#">IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA</a> .....	10
<a href="#">PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA</a> .....	12
<a href="#">EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN</a> .....	14
<a href="#">DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:</a> .....	15
<a href="#">CONCLUSIÓN</a> .....	19
<a href="#">CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS</a> .....	21



## UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

El parque eólico Allueva se emplaza en los términos municipales de Allueva, Anadón y Fonfría en Teruel . Se encuentra en una zona sin núcleos de población, siendo las más cercanas Allueva, Anadón y Fonfría.

El petionario y titular de la actividad es La sociedad Testa Calidad y Medioambiente S.L., con NIF B47462940 y domicilio social en Calle Estación 11-2ª de Valladolid.



*Ubicación del Parque eólico*

El parque consta de 7 aerogeneradores V136 de 3,6 MW de potencia nominal con 82 m de altura de buje y 136 m de diámetro de rotor distribuidos en el campo eólico, por lo que la potencia total instalada será de 25,2 MW.

## SITUACIÓN DE MEDIDA

Considerando la situación y las edificaciones más afectadas, se decidió medir en los puntos descritos a continuación.

Se eligieron los puntos de medición por dos motivos principales:

- No existencia de otras fuentes de ruido que pudiesen afectar a la medición.
- Encontrarse en un punto protegido del viento relativamente, a la vez de cumplir las condiciones para ser considerado "Campo libre".

Los puntos elegidos para la medición pueden considerarse los más significativos para la realización de la medición, al ser los puntos más cercanos a diferentes aerogeneradores donde existen construcciones,

Las mediciones se realizaron el día 29 de diciembre de 2023 entre las 16h hasta las 02h horas. La DIA contempla mediciones en períodos día (Desde las 07.00 hasta las 19.00h) tarde (Desde las 19:00 hasta las 23:00) y noche de 23:00 a 07:00 horas), por lo que se realizaron mediciones en los diferentes períodos.

Se desconoce la producción del parque en el momento de las mediciones.

## NORMATIVA DE REFERENCIA Y PROCEDIMIENTO EMPLEADO

A continuación, se especifica la normativa de referencia y la justificación técnica de la metodología y puntos de medida seleccionados, basándose en la ubicación del parque y la normativa de medición

- Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre de 2003, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en lo referente a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón.
- UNE-ISO 1996-2:2009 Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

Si bien, será la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón la normativa de referencia al estar referidas a esta normativa los requerimientos de la Declaración de Impacto Ambiental del parque.

A continuación, se especifican las condiciones de medidas establecidas por dicha norma, así como algunas soluciones técnicas necesarias para su adaptación a parques eólicos:

- Altura de medida:  $4 \pm 0,5$  metros respecto al nivel del suelo. Se usarán como referencia de viento las mediciones del aerogenerador.
- Ubicación de los equipos: Las localizaciones de los equipos deberán ser representativas de la exposición de la construcción al ruido ambiental, tratando de evitar que los niveles sonoros estén contaminados por focos ruidosos no habituales de la zona. Para ello se adoptarán las medidas que sean necesarias para garantizar la ubicación del equipo durante la visita de campo.
- Correcciones por reflexiones: La ubicación ideal es la denominada "posición de campo libre".

Cuando la distancia desde el micrófono a cualquier superficie reflectante, aparte del suelo, es al menos dos veces la distancia desde el micrófono a la parte dominante de la fuente sonora, se puede hablar de posición de campo libre de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2:2009.

En el caso de los puntos de medida, los aerogeneradores más cercanos se encuentran a una distancia de cientos de metros, por lo que no es posible verificar dicha condición y es necesario demostrar que la reflexión tiene un efecto mínimo mediante cálculos, como la propia norma permite.

Para el caso objeto de estudio, se propone la verificación de los siguientes condicionantes mediante un modelo de predicción sonora basado en la norma ISO 9613 :1993 Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors Part 1: Calculation of absorption of sound by the atmosphere y Part 2 : General method of calculation :

1. La aportación sonora producida por las reflexiones sobre los obstáculos y el terreno es inferior en 6 dBA a la contribución acústica por vía directa del foco principal.
2. Las condiciones de campo libre se verifican cuando el micrófono se sitúe al menos a 5 metros de distancia de cualquier fachada o superficie reflectante exceptuando el suelo.

## IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MEDIDA

Las edificaciones objeto de estudio serán las denominadas como punto 1 a punto 3, considerados los puntos que presentan posible afectación.

Dichas edificaciones son de uso residencial donde, tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones, se procede a situar el sonómetro en el punto de medición, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996-2 :2009.

Para la selección de la propuesta de localización se emplearon los siguientes criterios:

1. Representatividad de los niveles sonoros: Los niveles sonoros deben ser representativos de la afección a la que se encuentra sometida la vivienda, pero a una distancia suficiente para evitar una excesiva influencia del ruido no deseado. La distancia a otros focos ruidosos del área (carreteras, terrenos de labor) deberá ser similar a la existente a las edificaciones.

2. Altura del terreno: La cota de instalación del equipo deberá ser similar a la cota del edificio evaluado, con vistas a que presente la misma visibilidad a los aerogeneradores.

3. Reflexiones: El micrófono deberá encontrarse en situación de campo libre conforme anteriormente.

Reflexiones: Se ha seleccionado un punto de medida situado a varios metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas anteriormente.

Dada la ubicación del parque y de acuerdo con la clasificación establecida en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón y en particular en sus anexos III y IV, se propone la siguiente clasificación en zonas acústicas de la zona objeto de estudio:

Anexo III

Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos Lkd, Lke, Lkn aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$ ,  $L_{k,n}$

Del mismo modo y como se indica en el Anexo IV, se tendrán en cuenta los métodos descritos para la evaluación de los índices asociados a los objetivos de calidad acústica, límites y otros elementos de medición.

- Áreas de uso residencial Tipo c: Sectores del territorio con predominio de uso residencial: Para la valoración de los Objetivos de Calidad Acústica en el Exterior se considerarán bajo esta tipología todas las edificaciones residenciales de tipo rural identificadas. A priori se establece bajo el principio de máxima precaución, que todas las edificaciones identificadas como residenciales están habitadas y no están en contradicción con la legalidad urbanística.

## PUNTOS DE EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA

Tras la realización de una inspección in situ de las edificaciones se seleccionaron las ubicaciones del punto de medida, atendiendo a la "posición de campo libre" de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1996- 2:2009

El punto seleccionado se encuentra al mismo nivel de la fachada más expuesta, situado a 3,5 metros de distancia, dónde se verifican las condiciones de campo libre descritas. El micrófono se situó a una altura relativa de 4 metros.

Para la realización del estudio se utiliza la metodología señalada en la Ley 7/2010, utilizando el rango de frecuencias de interés en bandas de octava comprendido como mínimo entre 125 Hz y 2000 Hz.

Para la toma de datos se tomaron medidas contra posibles errores de medición por efecto pantalla situándose el observador en el plano normal al eje del micrófono y lo más separado posible del mismo, contra la distorsión direccional y sin sobrepasar las condiciones límites de funcionamiento del sonómetro.

Previamente a cada medida de las fuentes de ruido instaladas, se realizó la medición de ruido de fondo correspondiente en la zona analizada, corrigiéndose los valores de inmisión. Si la diferencia está entre 7 y 10 dB(A) corrección de 0,5 dB(A), si la diferencia está entre 5 y 7 dB(A) corrección de 1 dB(A), si la diferencia está entre 4 y 5 dB(A) corrección de 2 dB(A) Y si la diferencia está entre 3 y 4 dB(A) corrección de 3 dB(A).

En los casos en los que la diferencia es inferior a 3 dB(A) la medida del nivel de fondo enmascara el valor de inmisión de la fuente.

### Ponderación

Se usa en las medidas la **ponderación de tipo "A"** según lo indicado en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón. Los valores significativos en las mediciones obtenidas, se tiene que el índice de ruido  $L_{K_{eq},T}$ , es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, ( $L_{Aeq,T}$ ), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y ruido de carácter impulsivo, de conformidad con la expresión siguiente:

$$L_{K_{eq},T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2 + K_3$$

Donde:

- $K_t$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$  para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes tonales emergentes, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_f$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$  , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de componentes de baja frecuencia, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- $K_i$  es el parámetro de corrección asociado al índice  $L_{K_{eq},T}$  , para evaluar la molestia o los efectos nocivos por la presencia de ruido de carácter impulsivo, calculado por aplicación de la metodología descrita en el anexo IV;
- Si  $T = d$ ,  $L_{K_{eq},d}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período día;
- Si  $T = e$ ,  $L_{K_{eq},e}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período tarde;
- Si  $T = n$ ,  $L_{K_{eq},n}$  es el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, corregido, determinado en el período noche;

#### **EQUIPO CON EL QUE SE HA EFECTUADO LA MEDICIÓN.**

La medición se efectuó utilizando para ello el sonómetro integrador con analizador de tercios de octava de la marca CESVA, modelo SC310, nº de serie T235487, CANAL: N/A.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y número de Certificado 23LAC25917F01, ver adjunto.

Del mismo modo, se utilizó un calibrador sonoro para la verificación de las medidas tomadas en el presente estudio de la marca CESVA modelo CB-006, nº de serie 0049942.

La fecha de la última verificación realizada al equipo es el 17-05-2023 y Número de Certificado 23LAC25917F03, ver adjunto.

Se adjunta copia de los certificados de verificación tanto del calibrador como del sonómetro utilizados para la medición en el último apartado de este certificado.



### DETERMINACIÓN DE LOS VALORES:

Como norma general, en la realización de las mediciones se han seguido los siguientes criterios:

Las medidas en exteriores se efectuaron a 4 metros sobre el suelo.

#### Ruido de fondo:

Para la evaluación de los niveles de ruido en la forma reseñada anteriormente se tendrá en consideración el nivel sonoro de fondo que se aprecie durante la medición conforme lo señalado a continuación.

El ruido de fondo puede afectar al resultado de las mediciones efectuadas, por lo que hay que realizar correcciones de acuerdo a la siguiente tabla:

Diferencia entre el nivel con la fuente de ruido funcionando y el nivel de fondo ( $\Delta L$ ) y corrección a sustraer del nivel medido con la fuente de ruido en funcionamiento.

$\Delta L < 3$ dB(A).	Medida no válida.
$3 \leq \Delta L < 4$ dB(A).	3 dB(A).
$4 \leq \Delta L < 5$ dB(A).	2 dB(A).
$5 \leq \Delta L < 7$ dB(A).	1 dB(A).
$7 \leq \Delta L < 10$ dB(A).	0,5 dB(A).
$\Delta L \geq 10$ dB(A).	0 dB(A).

Las mediciones de ruido de fondo se realizaron en el mismo paraje, en una zona en la que se consideró nula la influencia del ruido generado por el parque eólico.

El resumen de los resultados obtenidos aparece en la siguiente tabla. Los ficheros en bruto se encuentran disponibles para consulta en formato digital.

A continuación, se adjuntan los valores de las medidas tomadas respecto al nivel de inmisión en la edificación y al exterior.

dd° mm.mmm'      dd° mm' ss.s" 40 ° 59.142 " N      40 ° 59 ' 8.5 " N 1 ° 2.538 " W      1 ° 2 ' 32.3 " W <input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="ok"/>		<b>Allueva</b>	
W3C/Browser -> Geolocation		WP29    edit	
my position		<< < 28 > >>	
Viento		0,8 m/s	
Fecha		12/29/2023	
<b>Ld</b>	<b>Le</b>	<b>Ln</b>	
<b>31,2</b>	<b>30,8</b>	<b>32,6</b>	
dB(A)			
Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAT 1 min</li> <li>• 6 mediciones por toma</li> <li>• Media ponderada de mediciones válidas (+3 dB sobre valor medio)</li> <li>• Calibración 94 dB</li> </ul>			

dd° mm.mmm'      dd° mm' ss.s" 40 ° 59.830 " N      40 ° 59 ' 49.8 " N 1 ° 5.078 " W      1 ° 5 ' 4.7 " W <input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="ok"/>		<b>Fonfria</b>	
W3C/Browser -> Geolocation		WP29    edit	
my position		<< < 29 > >>	
Viento		0,8 m/s	
Fecha		12/29/2023	
<b>Ld</b>	<b>Le</b>	<b>Ln</b>	
<b>29,9</b>	<b>30,2</b>	<b>30,6</b>	
dB(A)			
Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAT 1 min</li> <li>• 6 mediciones por toma</li> <li>• Media ponderada de mediciones válidas (+3 dB sobre valor medio)</li> <li>• Calibración 94 dB</li> </ul>			

dd° mm.mmm' 40 ° 59.963 N 1 ° 0.629 W ok		dd° mm' ss.s" 40 ° 59 ' 57.8 N 1 ° 0 ' 37.8 W ok		<b>Rudilla</b>		
W3C/Browser -> Geolocation my position		WP30 30		40° 59' 57,9"N 1° 0' 37,5"W		
				Viento	0,8 m/s	
				Fecha	12/29/2023	
				<b>Ld</b>	<b>Le</b>	<b>Ln</b>
				<b>30,6</b>	<b>30,9</b>	<b>30,9</b>
				dB(A)		
				Condiciones de medición: <ul style="list-style-type: none"> <li>• LAT 1 min</li> <li>• 6 mediciones por toma</li> <li>• Media ponderada de mediciones válidas (+3 dB sobre valor medio)</li> <li>• Calibración 94 dB</li> </ul>		

## CONCLUSIÓN

Según los resultados del estudio de inmisión acústica realizado y según las condiciones máximas respecto a niveles de inmisión en otros locales establecidos en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón, se establece:

### Anexo III

#### 1. Punto 3º

En la tabla 6 se establecen los valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$ ,  $L_{k,n}$  aplicables a actividades.

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{k,d}$	$L_{k,e}$	$L_{k,n}$
b	Áreas de alta sensibilidad acústica	50	50	40
c	Áreas de uso residencial	55	55	45
d	Áreas de uso terciario	60	60	50
e	Áreas de usos recreativos y espectáculos	63	63	53
f	Áreas de usos industriales	65	65	55

tabla 6: Valores límite de inmisión de ruido corregidos  $L_{k,d}$ ,  $L_{k,e}$ ,  $L_{k,n}$

La medición indica que los niveles de ruido generados por el parque eólico en las viviendas más cercanas son inferiores a los valores máximos descritos en la normativa de aplicación en los períodos día – tarde (55 dBA) y noche (45 dBA).

Por lo tanto, en cuanto a las fuentes de ruido analizadas se expone lo siguiente:

**CUMPLE los valores de inmisión permitidos en la Declaración de Impacto Ambiental para las fuentes de ruido analizadas.**

Zaragoza, diciembre 2023

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: José M<sup>o</sup> Santa Bárbara  
Colegiado 8241 COITIAI

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y FICHAS TÉCNICAS

**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	SONÓMETRO
MARCA:	CESVA MICRÓFONO: CESVA PREAMPLIFICADOR: CESVA
MODELO:	SC-310 MICRÓFONO: C-130 PREAMPLIFICADOR: PA13
NÚMERO DE SERIE:	T235487, CANAL: N/A MICRÓFONO: 11876 PREAMPLIFICADOR: 3360
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo María Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F01
REGISTRO DE AJUSTE:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0220105 (lateral) 16-I-0220106 (lateral)

**Director Técnico**

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020. La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

La presente verificación solo es válida si se mantienen las condiciones que dieron lugar a los ensayos de verificación; por ello, no se debe realizar ningún tipo de ajuste de servicio, que provocaría la anulación del presente certificado.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/EI623.



**CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN**

Instrumentos de medición de sonido audible y calibradores acústicos

FASE DE INSTRUMENTOS EN SERVICIO

**LACAINAC****LABORATORIO DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS ACÚSTICOS  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**CAMPUS SUR UPM. ETSI Topografía. Ctra. Valencia, km 7. 28031 – Madrid.  
Tel.: (+34) 91 067 89 66 / 67[www.lacainac.es](http://www.lacainac.es) – [lacainac@i2a2.upm.es](mailto:lacainac@i2a2.upm.es)

TIPO DE VERIFICACIÓN:	PERIÓDICA
INSTRUMENTO:	CALIBRADOR ACÚSTICO
MARCA:	CESVA
MODELO:	CB006
NÚMERO DE SERIE:	0049942
EXPEDIDO A:	Colegio Of. Graduados en Ingeniería de la Rama Industrial e Ing. Técnicos Industriales de Aragón Paseo Maria Agustín, 4-6 Of. 17 50004 ZARAGOZA
FECHA VERIFICACIÓN:	17/05/2023
PRECINTOS:	16-I-0207103 (lateral) 16-I-0207104 (lateral)
CÓDIGO CERTIFICADO:	23LAC25917F03

**Director Técnico**

Este Certificado se expide de acuerdo a la Orden ICT/155/2020, de 7 de febrero, por la que se regula el control metrológico del Estado de determinados instrumentos de medida (BOE nº47 24/02/2020).

El presente Certificado tiene una validez de un año a contar desde la fecha de verificación del mismo, y acredita que el instrumento sometido a verificación ha superado satisfactoriamente todos los ensayos y exámenes administrativos establecidos en la Orden ICT/155/2020.

La verificación ha sido realizada por LACAINAC.

LACAINAC es un Organismo Autorizado de Verificación Metrológica para la realización de los controles metrológicos establecidos en la Orden citada, por la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid (Resolución de 11 de marzo de 2019), con número de identificación 16-OV-1002.

LACAINAC es un Organismo de Verificación Metrológica acreditado por ENAC con certificado nº 423/E1623.

